

## PATENT COOPERATION TREA

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents  
United States Patent and Trademark  
Office  
Box PCT  
Washington, D.C.20231  
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 09 March 2000 (09.03.00)	
International application No. PCT/DE99/02175	Applicant's or agent's file reference 98/1024 PCT
International filing date (day/month/year) 14 July 1999 (14.07.99)	Priority date (day/month/year) 05 August 1998 (05.08.98)
Applicant WEIDLICH, Ernst-Rudolf, Gottfried	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:  
28 January 2000 (28.01.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was  
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Antonia Muller
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Telephone No.: (41-22) 338.83.38

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>98/1024 PCT</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 99/ 02175</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>14/07/1999</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>05/08/1998</b>
Anmelder  <b>HEIDELBERGER DRUCKMASCHINEN AG et al.</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 2

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 H04N1/407 B41C1/045

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B41C H04N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 94 19900 A (OHIO ELECTRONIC ENGRAVERS) 1. September 1994 (1994-09-01) Seite 11, Zeile 17 -Seite 12, Zeile 10 ----	1
A	WO 96 31349 A (OHIO ELECTRONIC ENGRAVERS) 10. Oktober 1996 (1996-10-10) Seite 5, Zeile 27 - Zeile 36 ----	1
A	EP 0 595 324 A (DAINIPPON SCREEN MFG. CO.) 4. Mai 1994 (1994-05-04) ----	
A	WO 95 08443 A (OHIO ELECTRONIC ENGRAVERS) 30. März 1995 (1995-03-30) ----	
A	WO 96 26837 A (OHIO ELECTRONIC ENGRAVERS) 6. September 1996 (1996-09-06) ----- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. Dezember 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12/01/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

De Roeck, A

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 96 33870 A (OHIO ELECTRONIC ENGRAVERS) 31. Oktober 1996 (1996-10-31) ---	
A	DE 197 17 990 A (OHIO ELECTRONIC ENGRAVERS) 13. November 1997 (1997-11-13) -----	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/02175

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
W0 9419900 A	01-09-1994	US 5424845 A	13-06-1995
		US 5438422 A	01-08-1995
		BR 9405739 A	19-12-1995
		CH 688472 A	15-10-1997
		CH 688471 A	15-10-1997
		CN 1118208 A	06-03-1996
		DE 4491078 T	09-05-1996
		JP 8507722 T	20-08-1995
		US 5440398 A	08-08-1995
		US 5825503 A	20-10-1998
		US 5617217 A	01-04-1997
		US 5737090 A	07-04-1998
		US 5663802 A	02-09-1997
		US 5671063 A	23-09-1997
		US 5663803 A	02-09-1997
		US 5737091 A	07-04-1998
		US 5621533 A	15-04-1997
		US 5691818 A	25-11-1997
		US 5831746 A	03-11-1998
		US 5867280 A	02-02-1999
		US 5808748 A	15-09-1998
		US 5808749 A	15-09-1998
		US 5886792 A	23-03-1999
		US 5894354 A	13-04-1999
W0 9631349 A	10-10-1996	US 5737090 A	07-04-1998
		DE 19681292 T	19-03-1998
		JP 11503086 T	23-03-1999
		US 5663802 A	02-09-1997
		US 5671063 A	23-09-1997
		US 5831746 A	03-11-1998
		US 5894354 A	13-04-1999
EP 595324 A	04-05-1994	JP 2818525 B	30-10-1998
		JP 6191001 A	12-07-1994
		DE 69307097 D	13-02-1997
		DE 69307097 T	17-04-1997
		US 5828464 A	27-10-1998
W0 9508443 A	30-03-1995	US 5440398 A	08-08-1995
		BR 9407597 A	07-01-1997
		CN 1134131 A	23-10-1996
		EP 0739272 A	30-10-1996
		JP 9502936 T	25-03-1997
		US 5825503 A	20-10-1998
		US 5617217 A	01-04-1997
		US 5737090 A	07-04-1998
		US 5663802 A	02-09-1997
		US 5671063 A	23-09-1997
		US 5663803 A	02-09-1997
		US 5737091 A	07-04-1998
		US 5691818 A	25-11-1997
		US 5867280 A	02-02-1999
		US 5886792 A	23-03-1999
		US 5894354 A	13-04-1999
W0 9626837 A	06-09-1996	US 5825503 A	20-10-1998
		CN 1176622 A	18-03-1998

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/02175

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9626837 A		EP 0812265 A JP 11500969 T	17-12-1997 26-01-1999
WO 9633870 A	31-10-1996	US 5671063 A	23-09-1997
DE 19717990 A	13-11-1997	US 5831746 A JP 10058633 A	03-11-1998 03-03-1998

09/744581...  
Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 98/1024 PCT	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE99/02175	International filing date (day/month/year) 14 July 1999 (14.07.99)	Priority date (day/month/year) 05 August 1998 (05.08.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H04N 1/407		
Applicant HEIDELBERGER DRUCKMASCHINEN AG		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of _____ sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 28 January 2000 (28.01.00)	Date of completion of this report 20 April 2000 (20.04.2000)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE99/02175

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.):

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1-18, as originally filed,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the claims, Nos. 1-29, as originally filed,  
Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/9-9/9, as originally filed,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:



## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/DE 99/02175**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement****1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-29	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-29	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-29	YES
	Claims		NO

**2. Citations and explanations**

1. The present invention concerns a method for producing and evaluating a sample cut in an electronic engraving machine for rotogravure.

WO-A-94/19900 shows a measuring method for engraving cylinders in which the dimensions of the engraved surfaces are measured and shown on a screen. In the calibration phase the cell parameter is determined in a closed-loop system. A test track is engraved and the cell width and the associated channel are measured by automatic picture processing.

The offset between the engraving needle and the camera is determined by the number of cell gaps.

WO-A-96/31349 shows an engraving device with a rotation cylinder and with an image processing system for holding the surface to be engraved. By using a measuring device the width of a cell is measured and the measured variable is forwarded to the computer. The correction factor is determined on the basis of the difference between the expected and the measured width.

EP-A-0 595 324 shows the calibration of the engraving signal based on test images.

WO-A-95/08443 shows an engraving device with error correction in which the cell width is set.

The other international search report citations show general prior art.

2. None of the available prior art documents shows a method for producing and evaluating a sample cut in an electronic engraving machine for engraving pressure cylinders for rotogravure in which the established position errors are corrected by axial displacement of the video camera into a new measuring position or by turning the pressure cylinder in such a manner that the measuring point of the sample cup selected is at least in the region of the reference point of the video image and then the geometric values are measured of at least the selected sample cup.

The formulation of the problem, that to measure precisely the sample cup the condition has to be satisfied that they have to be fully in the image section taken by the video camera, appears to involve an inventive step.

Moreover, the claimed invention can be considered to be industrially applicable since the claimed method can be used to calibrate engraving machines.

Consequently, the requirements stipulated in PCT Article 33 appear to be satisfied.

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

RECD 27 APR 2000

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT



(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>98/1024 PCT</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE99/02175</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>14/07/1999</b>	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) <b>05/08/1998</b>
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK <b>H04N1/407</b>		
Anmelder <b>HEIDELBERGER DRUCKMASCHINEN AG et al.</b>		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
  
☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:
  - ☒ Grundlage des Berichts
  - ☐ Priorität
  - ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
  - ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
  - ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
  - ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
  - ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
  - ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  <b>28/01/2000</b>	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  <b>20.04.2000</b>
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   <b>Europäisches Patentamt</b> <b>D-80298 München</b> <b>Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d</b> <b>Fax: +49 89 2399 - 4465</b>	Bevollmächtigter Bediensteter  <b>Revellio, S</b>  <b>Tel. Nr. +49 89 2399 8973</b> 

**I. Grundlage des Berichts**

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

**Beschreibung, Seiten:**

1-18                      ursprüngliche Fassung

**Patentansprüche, Nr.:**

1-29                      ursprüngliche Fassung

**Zeichnungen, Blätter:**

1/9-9/9                      ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:  
☐ Ansprüche,          Nr.:  
☐ Zeichnungen,      Blatt:

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

**1. Feststellung**

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-29
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-29
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-29
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen  
siehe Beiblatt

**Zu Punkt V:**

**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Erzeugung und Auswertung eines Probeschnitts in einer elektronischen Graviermaschine für den Tiefdruck.

WO-A-94/19900 zeigt ein Mess-Verfahren für Gravierzylinder, bei dem die Dimensionen der gravierten Fläche gemessen und auf dem Bildschirm dargestellt werden. In der Kalibrierungsphase werden die Zellen-Parameter in einem geschlossenen Regelkreis ermittelt. Dabei wird eine Test-Spur graviert und durch automatische Bildverarbeitung wird die Zellenbreite und der dazugehörige Kanal vermessen.

Der Offset zwischen der Graviernadel und der Kamera wird durch die Anzahl von Zellabständen bestimmt.

WO-A-96/31349 zeigt ein Graviergerät mit Rotationszylinder und mit einer Bildverarbeitungsanlage zur Aufnahme der zur gravierenden Fläche. Mittels einer Messeinrichtung wird die Breite einer Zelle gemessen und die Messgröße an den Computer weitergeleitet. Aus dem Unterschied zwischen erwarteter und gemessener Breite wird Korrekturfaktor bestimmt.

EP-A-0 595 324 zeigt die Kalibrierung des Graviersignals basierend auf Testbildern.

WO-A-95/08443 zeigt ein Graviergerät mit Fehlerkorrektur, bei dem die Zellenbreite eingestellt wird.

Die anderen Dokumente des Internationalen Recherchenberichtes zeigen allgemeinen Stand der Technik.

2. Keines der zur Verfügung stehenden Dokumente aus dem Stand der Technik

zeigt ein Verfahren zur Erzeugung und Auswertung eines Probeschnitts in einer elektronischen Graviermaschine zur Gravur von Druckzylindern für den Tiefdruck, bei dem die festgestellten Positionsfehler durch axiales Verschieben der Videokamera in eine neue Messposition oder durch Drehen des Druckzylinders derart korrigiert werden, dass der Messort des ausgewählten Probenäpfchens mindestens im Bereich des Bezugsortes des Videobildes liegt und anschließend die Geometriewerte mindestens des ausgewählten Probenäpfchens ausgemessen werden.

Schon die Formulierung des Problems, dass für ein genaues Ausmessen der Probenäpfchen als Voraussetzung erfüllt sein muss, dass diese vollständig in den von der Videokamera aufgenommenen Bildausschnitt fallen, scheint auf einer erfinderischen Tätigkeit zu beruhen.

Darüber hinaus wird die beanspruchte Erfindung als gewerblich anwendbar angesehen, da das beanspruchte Verfahren zur Kalibrierung von Graviermaschinen benutzt werden kann.

Daher erscheinen die Voraussetzungen nach Art. 33 PCT erfüllt.

## Verfahren zur Erzeugung und Auswertung einer Probegravur

Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der elektronischen Reproduktionstechnik und betrifft ein Verfahren zur Erzeugung und Auswertung einer Probegravur in einer elektronischen Graviermaschine zur Gravur von Druckzylindern für den Tiefdruck.

In einer elektronischen Graviermaschine bewegt sich ein Gravierorgan mit einem Gravierstichel als Schneidwerkzeug in axialer Richtung an einem rotierenden Druckzylinder entlang. Der von einem Graviersteuersignal gesteuerte Gravierstichel schneidet eine Folge von in einem Gravurraster angeordneten Näpfchen in die Mantelfläche des Druckzylinders. Das Graviersteuersignal wird durch Überlagerung von Bildsignalwerten, welche die zu gravierenden Tonwerte zwischen "Licht" (Weiß) und "Tiefe" (Schwarz) repräsentieren, mit einem periodischen Rastersignal gebildet. Während das Rastersignal eine vibrierende Hubbewegung des Gravierstichels zur Erzeugung des Gravurrasters bewirkt, bestimmen die Bildsignalwerte die Geometriewerte der in den Druckzylinder gravierten Näpfchen.

Damit die gravierten Tonwerte den durch die Bildsignalwerte bestimmten Tonwerten entsprechen, muß das Graviersteuersignal kalibriert werden. Dazu wird vor der eigentlichen Gravur ein sogenannte Probegravur durchgeführt, bei dem Probenäpfchen für vorgegebene Tonwerte in den Druckzylinder graviert werden.

Nach der Probegravur wird eine Meßvorrichtung auf den gravierten Probenäpfchen positioniert und deren Geometriewerte wie beispielsweise die Querdiagonalen und Längsdiagonalen ausgemessen.

Die gemessenen Geometriewerte der Probenäpfchen werden dann mit den vorgegebenen Geometriewerten verglichen. Aus dem Vergleich werden Einstellwerte gewonnen, mit denen das Graviersteuersignal derart kalibriert wird, daß die Geometriewerte der bei der späteren Gravur erzeugten Näpfchen mit den für eine tonwertrichtige Wiedergabe erforderlichen Geometriewerten übereinstimmen.



Aus der PCT-Patentanmeldung, Aktenzeichen PCT/DE 98/01441, ist es bereits bekannt, zum Ermitteln der Geometriewerte von gravierten Probenäpfchen eine Videokamera mit einer Bildauswertestufe zu verwenden, mit der die Geometriewerte in einem mit der Videokamera aufgenommenen Videobild der Probenäpfchen ausgemessen werden.

Voraussetzung für ein genaues Ausmessen ist, daß die Probenäpfchen nach einer manuellen oder automatischen Positionierung der Videokamera bei optimaler Bildauflösung vollständig in den von der Videokamera aufgenommenen Bildausschnitt fallen. Diese Bedingung ist in der Praxis nicht immer erfüllt, insbesondere nach einem Wechsel des Gravierstichels, und Fehlmessungen sind die Folge.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren zur Erzeugung und Auswertung einer Probegravur in einer elektronischen Graviermaschine zur Gravur von Druckzylindern für den Tiefdruck bezüglich der Positionierung einer Meßvorrichtung, insbesondere einer Videokamera, derart zu verbessern, daß ein automatisches Ausmessen der bei einer Probegravur erzeugten Probenäpfchen mit hoher Genauigkeit gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Fig. 1 bis 13 näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine elektronische Graviermaschine zur Gravur von Druckformen mit einem ersten Ausführungsbeispiel für die Anordnung einer Meßvorrichtung zum Ausmessen von gravierten Probenäpfchen in einer prinzipiellen Darstellung,

Fig. 2 ein Videobild von gravierten Probenäpfchen vor Korrektur von Positionsfehlern einer Videokamera,

Fig. 3 die Ausbildung eines streifenförmigen Meßfeldes,

Fig. 4 die Ausbildung eines quadratischen Meßfeldes,

5 Fig. 5 eine grafische Darstellung zur automatischen Ermittlung einer Meßstrecke innerhalb eines Meßfeldes,

Fig. 6 eine grafische Darstellung zur Messung der Positionsfehler eines Probenäpfchens in einer Koordinatenrichtung,

10

Fig. 7 eine grafische Darstellung zur Messung der Positionsfehler eines Probenäpfchens in der anderen Koordinatenrichtung,

15

Fig. 8 ein Videobild von gravierten Probenäpfchen nach Korrektur von Positionsfehlern einer Videokamera,

Fig. 9 eine grafische Darstellung zur Messung eines Durchstichs,

Fig. 10 eine grafische Darstellung zur Messung einer Stegbreite,

20

Fig. 11 eine elektronische Graviermaschine zur Gravur von Druckformen mit einem zweiten Ausführungsbeispiel für die Anordnung einer Meßvorrichtung zum Ausmessen von gravierten Probenäpfchen in einer prinzipiellen Darstellung,

25

Fig. 12 den Verfahrensablauf bei einer Graviermaschine und

Fig. 13 den Verfahrensablauf bei einer im Twin-Betrieb arbeitenden Graviermaschine.

30

Fig. 1 zeigt eine elektronische Graviermaschine zur Gravur von Druckformen für den Tiefdruck mit einem ersten Ausführungsbeispiel für eine Meßvorrichtung zum Ausmessen von bei einer Probegravur erzeugten Probenäpfchen in einer prinzipi-

ellen Darstellung. Die Graviermaschine ist beispielsweise ein Helioklischograph<sup>®</sup> der Firma Hell Gravure Systems GmbH, Kiel, DE.

Ein Druckzylinder (1) wird von einem Zylinderantrieb (2) rotatorisch angetrieben.

5 Die Gravur auf dem Druckzylinder (1) erfolgt mittels eines Gravierorgans (3) mit einem Gravierstichel (4) als Schneidwerkzeug. Das Gravierorgan (3) befindet sich auf einem Gravierwagen (5), der mittels einer Spindel (6) von einem Gravierwagenantrieb (7) in Achsrichtung des Druckzylinders (1) bewegbar ist.

10 Der Gravierstichel (4) schneidet gravierlinienweise eine Folge von in einem Gravurraster angeordneten Nöpfchen in die Mantelfläche des rotierenden Druckzylinders (1), während sich der Gravierwagen (5) mit dem Gravierorgan (3) in Achsrichtung an dem Druckzylinder (1) entlang bewegt.

15 Der Gravierstichel (4) wird durch ein Graviersteuersignal (GS) gesteuert. Das Graviersteuersignal (GS) wird in einem Gravierverstärker (8) durch Überlagerung eines periodischen Rastersignals (R) mit Bildsignalwerten (B) gebildet, welche die Tonwerte der zu gravierenden Nöpfchen zwischen "Licht" und "Tiefe" repräsentieren. Während das periodische Raster signal (R) eine vibrierende Hubbewegung  
20 des Gravierstichels (4) zur Erzeugung des Gravurrasters bewirkt, bestimmen die Bildsignalwerte (B) entsprechend den zu gravierenden Tonwerten die Geometrie-  
werte der gravierten Nöpfchen.

Die analogen Bildsignalwerte (B) werden in einem D/A-Wandler (9) aus Gravur-  
25 daten (GD) gewonnen, die in einem Gravurdatenspeicher (10) abgelegt sind und aus diesem gravierlinienweise ausgelesen und dem D/A-Wandler (9) zugeführt werden. Jedem Gravierort im Gravurraster ist ein Gravurdatum (GD) von mindestens einem Byte zugeordnet, welches als Gravierinformation den zu gravierenden Tonwert zwischen "Licht" und "Tiefe" enthält.

30

Der Mantelfläche des Druckzylinders (1) ist ein Gravierkoordinatensystem zugeordnet, dessen Abszissenachse in Achsrichtung des Druckzylinders (1) (Vorschubrichtung des Gravierorgans) und dessen Ordinatenachse in Umfangsrichtung des

Druckzylinders (1) (Richtung der Gravierlinien) orientiert sind. Die Gravierkoordinaten  $x_G$  und  $y_G$  des Gravierkoordinatensystems definieren die Gravierorte für die Näpfchen auf dem Druckzylinder (1). Der Gravierwagenantrieb (7) erzeugt die Gravierkoordinaten  $x_G$ , welche die axialen Positionen der Gravierlinien auf dem Druckzylinder (1) bestimmen. Ein mit dem Zylinderantrieb (2) mechanisch gekoppelter Positionsgeber (11) erzeugt die entsprechenden Gravierkoordinaten  $y_G$ , welche die relativen Umfangspositionen des rotierenden Druckzylinders (1) gegenüber dem Gravierstichel (4) angeben. Die Gravierkoordinaten  $x_G$  und  $y_G$  der Gravierorte werden über Leitungen (12, 13) einem Steuerwerk (14) zugeführt.

Das Steuerwerk (14) steuert die Adressierung und das Auslesen der Gravurdaten (GD) aus dem Gravurdatenspeicher (10) in Abhängigkeit von den Gravierkoordinaten  $x_G$  und  $y_G$  der aktuellen Gravierorte über eine Leitung (15). Das Steuerwerk (14) erzeugt außerdem das Rastersignal (R) auf einer Leitung (16) mit der für die Erzeugung des Gravurrasters erforderlichen Frequenz. Zur axialen Positionierung des Gravierorgans (3) relativ zum Druckzylinder (1) und zur Steuerung der Vorschubbewegung des Gravierorgans (3) während der Gravur werden in dem Steuerwerk (14) entsprechende Steuerbefehle ( $S_1$ ) auf einer Leitung (17) an den Gravierwagenantrieb (7) erzeugt. Weitere Steuerbefehle ( $S_2$ ) auf einer Leitung (18) steuern den Zylinderantrieb (2).

Zur Gravur von Probenäpfchen (19) in einem für die spätere Gravur nicht genutzten Probegravurbereich (20) des Druckzylinders (1) auf nebeneinander liegenden Gravierlinien (21) weist die Graviermaschine einen Probegravurrechner (22) auf, der die erforderlichen Gravurdaten ( $GD^*$ ) an den D/A-Wandler (9) liefert.

Zum Ausmessen der Geometriewerte der bei der Probegravur erzeugten Probenäpfchen (19) sind in dem in Fig. 1 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel ein in Achsrichtung des Druckzylinders (1) verschiebbarer Meßwagen (23) mit einer Videokamera (24) zur Aufnahme eines Videobildes der Probenäpfchen (19), eine über eine Leitung (25) mit der Videokamera (24) verbundene Bildauswertestufe

(26) zum Ausmessung der aufgenommenen Probenäpfchen (19) und ein Kontrollmonitor (27) zur Kontrolle des Videobildes vorhanden.

Die auszumessenden Geometriewerte der Probenäpfchen können beispielsweise die Querdiagonalen, die Längsdiagonalen, die Breiten der Durchstiche und die Stegbreiten sein.

Die Videoaufnahme der Probenäpfchen (19) kann bei stehendem Druckzylinder (1) oder bei einer entsprechenden Synchronisation während der Rotation des Druckzylinders (1) gemacht werden. Der Meßwagen (23) mit der Videokamera (24) ist mittels einer Spindel (28) und eines Meßwagenantrieb (29) axial auf die in dem Probegravurbereich (20) erzeugten Probenäpfchen (19) positionierbar. Der Meßwagenantrieb (29) wird durch Steuerbefehle ( $S_3$ ) auf einer Leitung (30) von dem Steuerwerk (14) aus gesteuert.

Die in der Bildauswertestufe (26) anhand des Videobildes ausgemessenen Geometriewerte der Probenäpfchen (19) werden über eine Leitung (31) an den Probegravurrechner (22) übertragen. In dem Probegravurrechner (22) werden durch Vergleich der ausgemessenen Ist-Geometriewerte mit den vorgegebenen Soll-Geometriewerten Einstellwerte zur Kalibrierung des Gravierversärker (8) gewonnen. Mit den Einstellwerten, die dem Gravierversärker (8) über eine Leitung (32) zugeführt werden, wird dann das Graviersteuersignal (GS) im Gravierversärker (8) derart kalibriert, daß die bei der späteren Gravur des Druckzylinders (1) tatsächlich erzeugten Näpfchen den für eine tonwertrichtige Gravur erforderlichen Näpfchen entsprechen.

Die Kalibrierung des Graviersteuersignals (GS) kann automatisch vor der Gravur oder online während der Gravur erfolgen. Die Kalibrierung kann aber auch manuell durchgeführt werden, indem der Probegravurrechner (22) die ermittelten Einstellwerte lediglich anzeigt, die dann manuell auf den Gravierversärker (8) übertragen werden.

Die Erzeugung und Auswertung einer Probegravur läuft nach den folgenden Verfahrensschritten ab:

5 In einem Verfahrensschritt [A] wird zur Durchführung der Probegravur das Gravierorgan (3) mit dem Gravierwagen (5) manuell oder automatisch mittels des Gravierwagenantriebes (7) axial aus einer Nullposition auf eine Sollposition verschoben, auf der die erste Gravierlinie (21') innerhalb des für die Probegravur vorgesehenen Probegravurbereichs (20) graviert werden soll.

10 In einem Verfahrensschritt [B] ruft der Probegravurrechner (22) zur Gravur der Probenäpfchen (19) beispielsweise die Gravurdaten (GD\*) für die Solltonwerte "Tiefe ", "Licht" und für mindestens einen "Mittelton" zwischen "Licht" und "Tiefe" auf. Die aufgerufenen Gravurdaten (GD\*) werden in das Graviersteuersignal (GS) für das Gravierorgan (3) umgesetzt. Das Gravierorgan (3) graviert ausgehend von  
15 der ersten Gravierlinie (21') auf nebeneinander liegenden Gravierlinien (21) jeweils mindestens ein Probenäpfchen (19) für "Licht", "Tiefe" und "Mittelton". Vorzugsweise werden auf jeder Gravierlinie (21, 21') innerhalb der Ausdehnung des Probegravurbereichs (20) in Umfangsrichtung mehrere Probenäpfchen (19) desselben Tonwertes graviert.

20 In einem Verfahrensschritt [C] wird die Videokamera (24) mit dem Meßwagen (23) zum Ausmessen der Geometriewerte der gravierten Probenäpfchen (19) manuell oder automatisch mittels des Meßwagenantriebs (29) aus einer Nullposition auf eine vorgegebene Meßposition verschoben, die der Sollposition derjenigen Gravierlinie (21) entspricht, deren Probenäpfchen (19) ausgemessen werden sollen, bei-  
25 spielsweise auf die Sollposition der ersten Gravierlinie (21').

Die Videokamera (24) möge derart justiert sein, daß bei Übereinstimmung von Meßposition und Sollposition einer Gravierlinie (21) die auszumessenden Probenäpfchen (19) dieser Gravierlinie auf einen Bezugsort in der Mitte des Videobil-  
30 des liegen, beispielsweise auf der Ordinatenachse eines Meßkoordinatensystems mit dem Koordinatenursprung in der Bildmitte. Dadurch ist sichergestellt ist, daß

die Probenäpfchen (19) bei optimaler Bildauflösung voll von der Videokamera (24) erfaßt werden, um eine hohe Meßgenauigkeit zu erzielen.

5 In der Praxis muß aber gelegentlich der Gravierstichel (4) gewechselt werden. Ohne aufwendige Nachjustierung kann beim Gravierstichelwechsel die ursprünglichen Gravierstichelposition verloren gehen, und die Probenäpfchen (19) werden auf Gravierorten graviert, die von den durch die Gravierkoordinatenwerte  $x_G$  und  $y_G$  definierten Sollgravierorten abweichen. In diesem Fall werden die Probenäpfchen (19) auf Gravierlinien (21, 21') graviert, deren axialen Istpositionen gegen-  
10 über den vorgegebenen axialen Sollpositionen versetzt sind. Beim Verschieben der Videokamera (24) auf eine vorgegebene Meßposition, die mit einer vorgegebenen Sollposition einer Gravierlinie (21, 21') übereinstimmt, treten daher im Videobild positive und negative Positionsfehler  $\Delta x_M$  und  $\Delta y_M$  der auf den versetzten Gravierlinien (21, 21') gravierten Probenäpfchen (19) gegenüber dem Meßkoordinatensystems auf. Aufgrund dieser Positionsfehler  $\Delta x_M$  und  $\Delta y_M$  kann es daher  
15 vorkommen, daß die Probenäpfchen(19) bei optimaler Bildauflösung nicht voll im Videobild liegen, und Ungenauigkeiten bei der Ausmessung der Geometriewerte der Probenäpfchen sind die Folge.

20 Zur Verbesserung der Meßgenauigkeit wird daher vorgeschlagen, eines der gravierten Probenäpfchen (19) auszuwählen, die Positionsfehler  $\Delta x_M$  und  $\Delta y_M$  des ausgewählten Probenäpfchens in einem Verfahrensschritt [D] als koordinatenmäßige Abstände eines Meßortes des Probenäpfchens zu einem Bezugsort im Videobild, beispielsweise zu dem Koordinatenursprung des Meßkoordinatensystems, zu messen und vor Messung der Geometriewerte mindestens des ausgewählten  
25 Probenäpfchens die ermittelten Positionsfehler  $\Delta x_M$  und  $\Delta y_M$  in einem Verfahrensschritt [E] durch Verschieben der Videokamera (24) auf eine neue Meßposition und/oder durch Verdrehen des Druckzylinders (1) derart zu korrigieren, daß der Meßort des ausgewählten Probenäpfchens (19') in dem Bezugsort des Videobildes  
30 liegt.

In dem Verfahrensschritt [D] werden daher zunächst die bei der Positionierung der Videokamera (24) auf eine vorgegebene Meßposition entstandenen Positionsfehler  $\Delta x_M$  und  $\Delta y_M$  des Meßortes des ausgewählten Probenäpfchens (19') gegenüber dem Koordinatenursprung des Meßkoordinatensystems in der Bildauswertestufe (26) anhand des aufgenommenen Videobildes ausgemessen.

Als Probenäpfchen (19'), dessen Meßort in den Koordinatenursprung des Meßkoordinatensystems verschoben werden soll, wird beispielsweise ein Probenäpfchen (19), das einen "Mittelton" (M) repräsentiert, oder aber auch ein anderes Probenäpfchen (19) ausgewählt. Als Meßort des ausgewählten Probenäpfchens (19') wird, je nach dem welche Geometriewerte festgestellt werden sollen, der Mittelpunkt der Näpfchenfläche, der Mittelpunkt Querdiagonalen oder Längsdiagonalen des Probenäpfchens oder aber der Mittelpunkt eines zu messenden Steges oder Durchstichs festgelegt. Die Messung der Positionsfehler  $\Delta x_M$  und  $\Delta y_M$  des ausgewählten Probenäpfchens im Videobild wird anhand der Fig. 2 erläutert.

Fig. 2 zeigt ein aufgenommenes Videobild (35) der gravierten Probenäpfchen (19) mit dem aus horizontalen und vertikalen Rasterlinien bestehende orthogonales Gravurraster, wobei die vertikalen Rasterlinien die Gravierlinien (21) sind. Auf drei nebeneinander liegenden Gravierlinien (21) sind beispielsweise gravierten Probenäpfchen (19) für "Licht" (L), "Tiefe" (T) und "Mittelton" (M) dargestellt. Die Schwerpunkte der Probenäpfchen (19) liegen auf den Schnittpunkten der Rasterlinien des Gravurrasters.

Das Videobild (35) besteht aus einer Vielzahl von Pixeln (36), deren Lage im Videobild (35) durch die Bildkoordinaten  $x_V$  und  $y_V$  eines dem Videobild (35) zugeordneten Bildkoordinatensystems (37) definiert sind. Die Koordinatenachsen des Bildkoordinatensystems (37) sind in Längs- und Querausdehnung des Videobildes (35) ausgerichtet, und der Koordinatenursprung (38) liegt in einem Eckpunkt des Videobildes (35). Die Koordinatenachsen des Meßkoordinatensystems (40) sind parallel zu den Koordinatenachsen des Bildkoordinatensystems (37) ausgerichtet. Der



Koordinatenursprung (39) des Meßkoordinatensystems (40), der im Mittelpunkt des Videobildes (35) liegt, hat im Bildkoordinatensystems (37) die Bildkoordinaten  $x_{VM}$  und  $y_{VM}$ . Damit ergibt sich folgender koordinatenmäßige Zusammenhang:

5       $x_M = x_V - x_{VM}$

$$y_M = y_V - y_{VM}$$

Es wird beispielsweise das Probenöpfchen (19') mit dem Mittelpunkt der Nöpfchenfläche als Meßort (41) ausgewählt, der im Bildkoordinatensystems (37) die  
10 Bildkoordinaten  $x_{VB}$  und  $y_{VB}$  hat. Damit ergeben sich die Positionsfehler  $\Delta x_M$  und  $\Delta y_M$  des ausgewählten Probenöpfchens (19') im Meßkoordinatensystem (40) zu:

$$\Delta x_M = x_{VB} - x_{VM}$$

$$\Delta y_M = y_{VB} - y_{VM}$$

15

Jedem Pixel (36) ist ein den jeweiligen Grauwert kennzeichnendes Videodatum (VD) von beispielsweise 8 Bit zugeordnet, so daß zwischen "Schwarz" (VD = 0) und "Weiß" (VD = 255) insgesamt 254 Grauwerte unterschieden werden können. Die Grauwerte können durch Filterung oder mittels Schwellen derart auf zwei  
20 Werte reduziert werden, daß beispielsweise denjenigen Pixeln, die auf die Mantelfläche des Druckzylinders (1) fallen, das Videodatum VD = 0 und denjenigen Pixeln, die auf die Nöpfchenflächen der Probenöpfchens (19) fallen, das Videodatum VD = 1 zugeordnet ist. Dabei ist die Kontur (Dichtesprung) einer Nöpfchenfläche durch den Übergang des Videodatoms von "0" auf "1" oder von "1" auf "0" ge-  
25 kennzeichnet.

Zur automatischen Ermittlung der Bildkoordinatenwerte  $x_{VB}$  und  $y_{VB}$  des Meßortes (41) des ausgewählten Probenöpfchens (19') im Bildkoordinatensystem (37) wird ein beispielsweise steifenförmig ausgebildetes Meßfeld (42) definiert, das über das  
30 Videobild (35) verschiebbar ist und mit einer beliebigen Orientierung im Bildkoordinatensystem (37) ausgerichtet werden kann.

Das Meßfeld (42) besteht aus mindestens einer Meßzeile (43), vorzugsweise aus mehreren parallel zueinander verlaufenden Meßzeilen (43), und jede Meßzeile (43) umfaßt eine Anzahl von Pixeln (36), deren Lage im Bildkoordinatensystem (37) jeweils durch ein Bildkoordinatenpaar  $x_{YMP}$  und  $y_{YMP}$  definiert ist, so daß auch  
5 für jedes Pixel (36) innerhalb der Meßzeilen (43) die Lage im Bildkoordinatensystem (37) festgestellt werden kann. Die Längsausdehnung des Meßfeldes (42) beträgt mindestens gleich dem Abstand zweier Gravierlinien (21). Die Abstände der Pixel (36) voneinander repräsentieren jeweils ein Längeninkrement. Durch Zählen der Pixel (36) innerhalb einer Meßstrecke (44) kann somit die Länge der  
10 Meßstrecke (44) als Vielfaches des Längeninkrements gemessen werden.

Fig. 3 zeigt die Ausbildung eines streifenförmigen Meßfeldes (42), das beispielsweise aus einer Meßzeilen (43) mit vierzehn Pixeln (36) besteht.

15 Fig. 4 zeigt die Ausbildung eines quadratischen Meßfeldes (42), das beispielsweise aus 6 Meßzeilen (43) mit jeweils 6 Pixeln (36) in jeder Meßzeile (43) besteht.

Wie bereits erläutert, bilden die Ränder der Näpfchenfläche eines Probenäpfchens (19) im aufgenommenen Videobild (35) eine Kontur (45). Die Meßstrecke (44),  
20 beispielsweise zur Messung der maximalen Querdiagonalen oder der maximalen Längsdiagonalen des Probenäpfchens (19), ergibt sich somit aus dem jeweiligen Abstand der entsprechender Konturen (45) voneinander.

Die Endpixel (36', 36'') der Meßstrecke (44) werden in vorteilhafter Weise mit Hilfe  
25 des Meßfeldes (42) selbst durch eine automatische Erkennung von zwei benachbarten Konturen (45) ermittelt, indem jeweils die Videodaten (VD) von zwei aufeinander folgenden Pixeln (36) der Meßzeile (43) auf eine Änderung der Videodaten (VD) hin untersucht werden.

30 Fig. 5 zeigt das Meßband (42) mit einer Meßzeile (43) und zwei voneinander beabstandete Konturen (45). Dargestellt sind außerdem die den einzelnen Pixeln (36) zugeordneten Videodaten (VD), wobei die Konturen (45) durch den Übergang "0" auf "1" und "1" auf "0" gekennzeichnet sind. Durch eine automatische Kontu-

renerkennung werden die entsprechenden Endpixel (36', 36'') der Meßstrecke (44) ermittelt, die im gezeigten Fall aus 9 Pixeln (36) besteht.

Fig. 6 zeigt die Messung des Bildkoordinatenwertes  $x_{VB}$  des Meßortes (41) des  
5 ausgewählten Probenäpfchens (19') mit dem streifenförmigen Meßfeld (42), das  
aus einer Meßzeile (43) besteht. In dem dargestellten Beispiel ist der Meßort (41)  
der Mittelpunkt der Näpfchenfläche des ausgewählten Probenäpfchens (19'). Das  
Meßfeld (42) wird mit seiner Längsausdehnung in Richtung der Abzisse des Bild-  
koordinatensystems (37) ausgerichtet und auf das ausgewählte Probenäpfchen  
10 (19') verschoben. Die Endpixel (36' 36'') der Meßstrecke (44) werden durch die  
automatische Erkennung der Kontur (45) der Näpfchenfläche des ausgewählten  
Probenäpfchens (19') ermittelt. Damit ist die Anzahl der Pixel (36) bekannt, die auf  
die Meßstrecke (44) fallen und das mittlere Pixel (36) der Meßstrecke (44) reprä-  
sentiert dann den Meßort (41) des ausgewählten Probenäpfchens (19'). Der Bild-  
15 koordinatenwert  $x_{VB}$  des Meßortes (41) des ausgewählten Probenäpfchens (19')  
im Bildkoordinatensystem (37) ergibt sich dann als Koordinatenwert des mittleren  
Pixels der Meßstrecke (44).

Fig. 7 zeigt die entsprechende Messung des Bildkoordinatenwertes  $y_{VB}$  des Meß-  
20 ortes (41) des ausgewählten Probenäpfchens (19') mit dem Meßfeld (42), das da-  
zu mit seiner Längsausdehnung in Richtung der Ordinate des Bildkoordinatensy-  
stems (37) ausgerichtet wird. In dem dargestellten Beispiel ist der Meßort (41)  
wiederum der Mittelpunkt der Näpfchenfläche. Der Bildkoordinatenwert  $y_{VB}$  des  
Meßortes (41) des ausgewählten Probenäpfchens (19') ergibt sich dann aus dem  
25 festgestellten Koordinatenwert des mittleren Pixels (36) der Meßstrecke (44).

In vorteilhafter Weise wird das ausgewählte Probenäpfchen (19'), das einen defi-  
nierten Tonwert repräsentiert, mit Hilfe eines aus einer Vielzahl von Meßzeilen (43)  
bestehenden Meßfeldes (42) im Videobild (35) automatisch "gesucht". Dazu wird  
30 die Näpfchenfläche des Probenäpfchens (19') entsprechend dem vorgegebenen  
Tonwert als Anzahl Pixel (36) vorgegeben. Ein entsprechendes Meßfeld ist in Fig.  
4 dargestellt. Die Größe des Meßfeldes (42) entspricht mindestens der Größe der

vorgegebenen Näpfchenfläche, so daß alle in die Näpfchenfläche fallenden Pixel (36) von dem Meßfeld (42) erfaßt werden können. Das Meßfeld (42) wird von Gravierort zu Gravierort der Probenäpfchen (19) über das Videobild (35) verschoben. In jedem Gravierort wird die Näpfchenfläche des betreffenden Probe-  
5      näpf-  
chens (19) mit Hilfe des Meßfeldes (42) gemessen, indem die in den einzelnen Meßzeilen (43) gezählten Pixel (36) aufaddiert und mit der Pixelanzahl der vorgegebenen Näpfchenfläche verglichen werden. Ein Probenäpfchen (19) ist dann als ausgewähltes Probenäpfchen (19') identifiziert, wenn die vorgegebene und die gemessene Näpfchenfläche übereinstimmt.

10

In einem Verfahrensschritt [E] werden die gemessenen Positionsfehler  $\Delta x_M$  und  $\Delta y_M$  durch Verschiebung des Meßwagens (23) und/oder durch Drehen des Druckzylinders (1) kompensiert. Die Kompensation kann manuell unter visueller Kontrolle des Videobildes auf dem Kontrollmotor (27) oder durch eine automatische  
15      Steuerung von Zylinderantrieb (2) und/oder Gravierwagenantrieb (7) über das Steuerwerk (14) erfolgen. Dabei liefert die Bildauswertestufe (23) dann einen entsprechenden Steuerbefehl ( $S_4$ ) über eine Leitung (33) an das Steuerwerk (14), wenn die Auswertung des Videobildes ergeben hat, daß der Meßort (41) des ausgewählten Probenäpfchens (19') mit dem Koordinatenursprung (38) des Meßkoordinatensystems (40) in Deckung ist, wodurch in vorteilhafter Weise eine genaue  
20      Bestimmung der Geometriewerte der gravierten Probenäpfchen (19) gewährleistet ist.

Fig. 8 zeigt das Videobild (35) nach der Korrektur der Positionsfehler  $\Delta x_M$  und  $\Delta y_M$ .  
25      Im Videobild (35) ist nunmehr der Meßort (41) des ausgewählten Probenäpfchens (19') mit dem Koordinatenursprung (38) des Meßkoordinatensystems (40) in Deckung.

In den meisten Fällen genügt es, lediglich den axialen Positionsfehler  $\Delta x_M$  durch  
30      Verschieben des Meßwagens (23) zu kompensieren, da in Gravierlinienrichtung meistens mehrere Probenäpfchen (19) für einen Tonwert graviert werden und so-

mit mindestens ein Probenäpfchen (19) eines Tonwertes im Aufnahmebereich der Videokamera (24) liegt.

In einem Verfahrensschritt [F] erfolgt nach Kompensation der Positionsfehler  $\Delta x_M$  und  $\Delta y_M$  die Ermittlung der Geometriewerte der gravierten Probenäpfchen (19) durch eine automatische Auswertung des mit der Videokamera (24) aufgenommenen Videobildes (35) nach Fig. 8 in der Bildauswertestufe (26). Die Messung wird in vorteilhafter Weise mit Hilfe desselben Meßfeldes (42), das bereits zur Messung der Positionsfehler  $\Delta x_M$  und  $\Delta y_M$  verwendet wurde, durchgeführt.

Zur Messung der maximalen Querdiagonalen ( $d_{Qmax}$ ), die der Meßstrecke (44) in Fig. 6 entspricht, oder einer beliebigen Querdiagonalen ( $d_Q$ ) eines Probenäpfchens (19) wird das Meßfeld (42), wie bereits in Fig. 6 gezeigt, mit seiner Längsausdehnung in Richtung der Abzisse des Meßkoordinatensystems (40) ausgerichtet.

Zur Messung der maximalen Längsdiagonalen ( $d_{Lmax}$ ), die der Meßstrecke in Fig. 7 entspricht, oder einer beliebigen Längsdiagonalen ( $d_L$ ) eines Probenäpfchens (19) wird das Meßfeld (42), wie in Fig. 7 gezeigt, mit ihrer Längsausdehnung in Richtung der Ordinate des Meßkoordinatensystems (40) ausgerichtet.

Zur Messung des Durchstichs ( $d_{DS}$ ), d.h. der Breite des Gravierkanals in Richtung der Abzisse des Meßkoordinatensystems (40), der zwei auf einer Gravierlinie (21) gravierten Probenäpfchen (19) verbindet, wird das Meßfeld (42) mit seiner Längsausdehnung wiederum in Richtung der Abzisse ausgerichtet. Die Messung des Durchstichs ( $d_{DS}$ ) ist in Fig. 9 grafisch dargestellt.

Zur Messung der Stegbreite ( $d_{SB}$ ), d.h. die Breite des Materials, das zwischen zwei auf benachbarten Gravierlinien (21, 21') gravierten tiefen Näpfchen stehengeblieben ist, wird das Meßfeld (42) in zweckmäßiger Weise derart gedreht, daß es mit

seiner Längsausdehnung annähernd senkrecht zum Verlauf des Steges ausgerichtet ist. Die Messung der Stegbreite ( $d_{SB}$ ) ist in Fig. 10 grafisch dargestellt.

Fig. 11 zeigt eine elektronische Graviermaschine zur Gravur von Druckformen mit einem zweiten Ausführungsbeispiel für eine Meßvorrichtung zum Ausmessen von gravierten Probenäpfchen(19) in einer prinzipiellen Darstellung.

Bei diesem Ausführungsbeispiel ist die Videokamera (24) nicht wie in Fig. 1 dargestellt auf einem separaten Meßwagen (23), sondern auf dem Gravierwagen (7) neben dem Gravierorgan (3) mit einem baulich bedingten axialen Abstand B von dem Gravierstichel (4) des Gravierorgans (3) angeordnet. Das Videobild (35) der gravierten Probenäpfchen (19) wird beispielsweise über ein Lichtleitkabel aufgenommen, dessen Lichteintrittsfläche in einer senkrecht zur Achsrichtung und durch die Spitze des Gravierstichels (4) des Gravierorgans (3) verlaufenden Ebene angeordnet ist. Alternativ dazu kann das Videobild (35) der gravierten Probenäpfchen (19) auch direkt mit der Videokamera (24) aufgenommen werden. In diesem Fall wird die auf dem Gravierwagen (5) montierte Videokamera (24) mittels des Gravierwagenantriebes (7) nach der Gravur der Probenäpfchen (19) zunächst um den axialen Abstand B auf die vorgegebene Meßposition im Probegravurbereich (20) verschoben. Anschließend werden die Positionsfehler  $\Delta x_M$  und  $\Delta y_M$  gemessen und korrigiert sowie die gravierten Probenäpfchen (19) ausgemessen.

Fig. 12 zeigt zusammenfassend den Arbeitsablauf an einer Graviermaschine in schematischer Form, wobei angenommen wird, daß die Videokamera (24) neben dem Gravierorgan (3) auf dem Gravierwagen (5) gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 11 montiert ist.

- a) Verschieben des Gravierorgans (3) mit dem Gravierwagen (5) auf eine vorgegebene axiale Sollposition (47) einer zu gravierenden Gravierlinie (21) und Gravur von Probenäpfchen (19) auf einer Gravierlinie (21) in einer axialen Istposition (48), die aufgrund eines axialen Positionsfehlers  $\Delta x$  von der Sollposition (47) abweicht, gemäß den Verfahrensschritten [A] und [B].

- b) Positionieren der Videokamera (24) auf der vorgegebenen Meßposition (47), die mit der vorgegebenen Sollposition (47) der Gravierlinie (21) übereinstimmt, durch Verschieben des Gravierwagens (5) gemäß Verfahrensschritt [C].
- 5 c) Messung des Positionsfehlers  $\Delta x$  der Videokamera (24) in der vorgegebenen Meßposition (47) nach Verfahrensschritt [D].
- d) Korrektur des Positionsfehlers  $\Delta x$  der Videokamera (24) durch Verschieben des Gravierwagens (5) in eine neue Meßposition (48) nach Verfahrensschritt  
10 [E] und
- e) Ausmessen der gravierten Probenäpfchen (19), die auf der Gravierlinie (21) in der Istposition (48) graviert wurden, auf der neuen Meßposition (48) der Videokamera (24) nach Verfahrensschritt [F].

15

Das Verfahren kann vorzugsweise auch bei der Gravur von mehreren in Achsrichtung nebeneinander liegenden Graviersträngen auf einem Druckzylinder mit jeweils einem zugeordneten Gravierorgan und im sogenannten Twin-Betrieb der Graviermaschine eingesetzt werden.

20

Bei der Gravur von mehreren Graviersträngen auf einem Druckzylinder (1) mit jeweils einem zugeordneten Gravierorgan (3) muß für jedes Gravierorgan (3) ein separater Probegravur durchgeführt werden. Zum Ausmessen der Probegravuren möge die Graviermaschine mit dem verschiebbaren Meßwagen (23) mit der Videokamera (24) gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ausgerüstet sein. Zum Ausmessen der einzelnen Probegravuren in jedem Gravierstrang wird die Videokamera (24) jeweils um die Breite eines Gravierstranges auf die einzelnen Meßpositionen axial verschoben. In diesem Fall werden die zuvor erläuterten Verfahrensschritte [A] bis [F] in jeder Meßposition durchgeführt. Selbstverständlich  
25 kann auch jedem Gravierorgan (3) eine Videokamera (24) gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 11 zugeordnet werden.

30

Beim sogenannten Twin-Betrieb einer Graviermaschine sind zwei Druckzylinder (1, 1\*) mechanisch miteinander gekoppelt, die mit jeweils einem Gravierorgan (3, 3\*)

graviert werden. Die Gravierorgane (3, 3\*) sind mit einem festen Abstand zueinander auf dem gemeinsamen Gravierwagen (5) montiert, der sich axial an den beiden Druckzylindern (1, 1\*) entlang bewegt. Mit jedem Gravierorgan (3, 3\*) wird eine Probegravur auf dem betreffenden Druckzylinder (1, 1\*) graviert. Zum

5 Ausmessen der Probegravuren möge die Graviermaschine neben jedem Gravierorgan (3, 3\*) eine Videokamera (24, 24\*) auf dem Gravierwagen (5) gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 11 aufweisen. In diesem Fall ergibt sich ein modifizierter Arbeitsablauf.

Fig. 13 zeigt den modifizierten Arbeitsablauf an einer im Twin-Betrieb arbeitenden  
10 Graviermaschine in schematischer Form, wobei angenommen wird, daß jeweils eine Videokamera (24, 24\*) neben dem Gravierorgan (3, 3\*) auf dem gemeinsamen Gravierwagen (5) gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 11 montiert ist.

a) Verschieben der Gravierorgane (3, 3\*) mit dem gemeinsamen Gravierwagen  
15 (5) auf vorgegebene axiale Sollpositionen (47, 47\*) von zu gravierenden Gravierlinien (21, 21\*) und Gravur von Probenäpfchen (19, 19\*) auf den Gravierlinien (21, 21\*) in axialen Istpositionen (48, 48\*), die aufgrund von axialen Positionsfehlern  $\Delta x$  und  $\Delta x^*$  von den Sollpositionen (47, 47\*) abweichen, gemäß den Verfahrensschritten [A] und [B].

20 b) Positionieren der ersten Videokamera (24) auf einer vorgegebenen ersten Meßposition (47), die mit der vorgegebenen ersten Sollposition (47) einer Gravierlinie (21) übereinstimmt, durch Verschieben des gemeinsamen Gravierwagens (5) gemäß Verfahrensschritt [C].

25 c) Messung des Positionsfehlers  $\Delta x$  der ersten Videokamera (24) in der vorgegebenen ersten Meßposition (47) nach Verfahrensschritt [D].

d) Korrektur des gemessenen Positionsfehlers  $\Delta x$  der ersten Videokamera (24)  
30 durch Verschieben des gemeinsamen Gravierwagens (5) in eine neue erste Meßposition (48) nach Verfahrensschritt [E].



- e) Ausmessen der Geometriewerte der auf dem ersten Druckzylinder (1) gravierten Probenäpfchen (19), die auf der Gravierlinie (21) in der ersten Istposition (48) graviert wurden, auf der neuen ersten Meßposition (50) der ersten Videokamera (24) gemäß Verfahrensschritt [F].
- 5
- f) Messung des Positionsfehlers  $\Delta x^*$  der zweiten Videokamera (24\*) in der momentanen Position des gemeinsamen Gravierwagens (5) nach Verfahrensschritt [D].
- 10
- g) Berechnen eines neuen Positionsfehlers  $\Delta x^*_{\text{neu}}$  für die zweite Videokamera (24\*).
- h) Korrektur des berechneten Positionsfehlers  $\Delta x^*_{\text{neu}}$  der zweiten Videokamera (24\*) in eine neue zweite Meßposition (48\*) durch Verschieben des gemeinsamen Gravierwagens (5) nach Verfahrensschritt [E] und
- 15
- i) Ausmessen der Geometriewerte der auf dem zweiten Druckzylinder (1\*) gravierten Probenäpfchen (19), die auf der Gravierlinie (21\*) in der zweiten Istposition (48\*) graviert wurden, auf der neuen zweiten Meßposition (50\*) der
- 20
- zweiten Videokamera (24\*) gemäß Verfahrensschritt [F].

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Erzeugung und Auswertung eines Probeschnitts in einer elektronischen Graviermaschine zur Gravur von Druckzylindern für den Tiefdruck,  
5 bei dem
  - aus Gravurdaten (GD), welche zu gravierende Tonwerte zwischen "Licht" und "Tiefe" darstellen, und einem periodischen Rastersignal (R) zur Erzeugung eines Gravurrasters ein Graviersteuersignal (GS) zur Ansteuerung des Gravierstichels (4) eines Gravierorgans (3) gebildet wird,
  - 10 - der Gravierstichel (4) in den Druckzylinder (1) gravierlinienweise eine Folge von in dem Gravurraster angeordneten Näpfchen eingraviert, deren Geometriewerte die gravierten Tonwerte bestimmen,
  - vor der eigentlichen Gravur Probenäpfchen (19) für vorgegebene Tonwerte graviert werden,
  - 15 - ein Videobild (35) der Probenäpfchen (19) mittels einer Videokamera (24) aufgenommen wird,
  - die Geometriewerte von Probenäpfchen (19) im Videobild (35) ermittelt und mit den Geometriewerten der vorgegebenen Tonwerte verglichen werden und
  - 20 - das Graviersteuersignal (GS) in Abhängigkeit von dem Vergleichsergebnis derart kalibriert wird, daß die gravierten Tonwerte den vorgegebenen Tonwerten entsprechen, dadurch gekennzeichnet, daß
  - die Videokamera (24) auf einer vorgegebenen axialen Meßposition positioniert wird,
  - 25 - eines der gravierten Probenäpfchen (19') ausgewählt wird,
  - die Lageabweichung eines Meßortes (41) des ausgewählten Probenäpfchens (19') von einem Bezugsort (39) im Videobild (35) als Positionsfehler ( $\Delta x_M$ ,  $\Delta y_M$ ) festgestellt wird,
  - die festgestellten Positionsfehler ( $\Delta x_M$ ,  $\Delta y_M$ ) durch axiales Verschieben der
  - 30 Videokamera (24) in eine neue Meßposition und/oder durch Drehen des Druckzylinders (1) derart korrigiert werden, daß der Meßort (41) des ausgewählten Probenäpfchens (19') mindestens im Bereich des Bezugsortes (39) des Videobildes (35) liegt und

- anschließend die Geometriewerte mindestens des ausgewählten Probenäpfchens (19') ausgemessen werden.
- 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein einen Mittelton zwischen "Licht" und "Tiefe" repräsentierendes Probenäpfchen (19') ausgewählt wird.
- 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßort (41) der Flächenmittelpunkt des ausgewählten Probenäpfchens (19') ist.
- 4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßort (41) der Mittelpunkt der Querdiagonalen oder der Längsdiagonalen des ausgewählten Probenäpfchens (19') ist.
- 5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßort (41) der Mittelpunkt des Durchstichs oder des Steges des ausgewählten Probenäpfchens (19') ist.
- 6. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Bezugsort (39) zur Feststellung der Lageabweichung des ausgewählten Probenäpfchens (19') im Videobild (35) in der Bildmitte liegt.
- 7. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Bezugsort (39) zur Feststellung der Lageabweichung des ausgewählten Probenäpfchens (19') im Videobild (35) der Koordinatenursprung eines Meßkoordinatensystems (40) im Videobild (35) ist.
- 8. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß
  - das Videobild (35) in Pixel (36) unterteilt ist und
  - die Lage der Pixel (36) im Videobild (35) durch Koordinaten ( $x_v$ ,  $y_v$ ) eines dem Videobild (35) zugeordneten Videokoordinatensystem (37) definiert ist.

9. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß
- das Videobild (35) in Pixel (36) unterteilt ist,
  - 5 - ein über das Videobild (35) verschiebbares Meßfeld (42) erzeugt wird,
  - das Meßfeld (42) mindestens eine Meßzeile (43) mit einer Anzahl von Pixeln (36) aufweist, deren Lage im Videobild (35) durch die Koordinaten ( $x_v$ ,  $y_v$ ) des Videokoordinatensystems (37) bestimmt wird und
  - die Länge einer Meßstrecke (44) im Videobild (35) als Anzahl von Pixeln
  - 10 (36) der Meßzeile (43) ermittelt wird.
10. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Meßfeld (42) streifenförmig ausgebildet ist.
- 15 11. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Meßfeld (42) im Videobild (35) beliebig orientierbar ist.
12. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßstrecke (44) dem Abstand zweier zu einem Probenäpfchen (19) gehörender Konturen (45) zueinander entspricht.
- 20
13. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Konturen (45) eines Probenäpfchens (19) durch eine automatische Auswertung des Videobildes (35) erkannt werden.
- 25
14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Konturen (45) eines Probenäpfchens (19) mittels mindestens einer Meßzeile (43) des Meßfeldes (42) erkannt werden.
- 30 15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß

- jedem Pixel (36) des Videobildes (35) ein Videodatum (VD) zugeordnet ist, das kennzeichnet, ob das betreffende Pixel (36) Bestandteil eines Probenäpfchens (19) ist oder nicht,
  - die Videodaten (VD) von jeweils zwei aufeinanderfolgender Pixel (36) der Meßzeile (43) des Meßfeldes (42) auf einen Änderung hin untersucht werden und
  - eine festgestellte Änderung der Videodaten (VD) als Kontur (45) erkannt wird.
- 10 16. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das ausgewählte Probenäpfchen (19') im Videobild (35) automatisch mit Hilfe des verschiebbaren Meßfeldes (42) erkannt wird.
17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß
- 15 - die Größe der Näpfchenfläche des ausgewählten Probenäpfchens (19') vorgegeben wird,
- ein Meßfeld (42) definiert wird, dessen Größe mindestens der Näpfchenfläche des ausgewählten Probenäpfchens (19') entspricht,
- das Meßfeld (42) von Probenäpfchen zu Probenäpfchen über das Videobild (35) verschoben wird,
- 20 - in jeder Position des Meßfeldes (42) die Näpfchenfläche des jeweiligen Probenäpfchens (19) gemessen und mit der vorgegebenen Näpfchenfläche verglichen wird und
- bei mindestens näherungsweiser Flächenübereinstimmung ein Probenäpfchen (19) als ausgewähltes Probenäpfchen (19') erkannt wird.
- 25 18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß
- die Größe der Näpfchenfläche des ausgewählten Probenäpfchens (19') als Anzahl von Pixeln (36) vorgegeben wird,
- 30 - das Meßfeld (42) eine Vielzahl von parallel zueinander ausgerichteten Meßzeilen (43) aufweist,

- die Näpfchenfläche eines Probenäpfchens (19) durch Aufaddition der in die Näpfchenfläche fallenden Pixel (36) in den einzelnen Meßzeilen (43) ermittelt wird und
  - beim Flächenvergleich die vorgegebene mit der gemessenen Anzahl von Pixeln (36) verglichen wird.
- 5
19. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßort (41) des ausgewählten Probenäpfchens (19') und seine Lage im Videobild (35) automatisch mit Hilfe des verschiebbaren Meßfeldes (42) festgestellt wird.
- 10
20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß
- der Meßort (41) der Flächenmittelpunkt der ausgewählten Probenäpfchens (19') ist und
  - die Querdiagonale oder die Längsdiagonale des ausgewählten Probenäpfchens (19') als Meßstrecke (44) mit dem Meßfeld (42) gemessen wird, wobei sich der Flächenmittelpunkt als halbe Querdiagonale oder Längsdiagonale ergibt.
- 15
21. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß
- zwei miteinander gekoppelte Druckzylinder (1, 1\*) mit jeweils einem Gravierorgan (3, 3\*) graviert werden,
  - die Gravierorgane (3, 3\*) auf einem gemeinsamen Gravierwagen (5) angeordnet sind,
  - jedem Gravierorgan (3, 3\*) eine Videokamera (24, 24\*) zugeordnet ist
  - die erste Videokamera (24) auf einer vorgegebenen ersten Meßposition (47), positioniert wird,
  - der axiale Positionsfehler ( $\Delta x$ ) der ersten Videokamera (24) in der vorgegebenen ersten Meßposition (47) gemessen wird,
  - der gemessene axiale Positionsfehler ( $\Delta x$ ) der ersten Videokamera (24) durch Verschieben des gemeinsamen Gravierwagens (5) in eine neue erste Meßposition (48) korrigiert wird,
- 20
- 25
- 30

- die Geometriewerte der auf dem ersten Druckzylinder (1) gravierten Probenäpfchen (19) auf der neuen ersten Meßposition (50) der ersten Videokamera (24) ausgemessen werden,
- der axiale Positionsfehler ( $\Delta x^*$ ) der zweiten Videokamera (24\*) in der momentanen Position des gemeinsamen Gravierwagens (5) ausgemessen wird,
- ein neuer axialer Positionsfehler ( $\Delta x^*_{\text{neu}}$ ) für die zweite Videokamera (24\*) berechnet wird,
- der berechnete axiale Positionsfehler ( $\Delta x^*_{\text{neu}}$ ) der zweiten Videokamera (24\*) durch Verschieben des gemeinsamen Gravierwagens (5) in eine neue zweite Meßposition (48\*) korrigiert wird und
- die Geometriewerte der auf dem zweiten Druckzylinder (1\*) gravierten Probenäpfchen (19) auf der neuen ersten Meßposition (50) der ersten Videokamera (24) ausgemessen werden.

15

22. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei der Probegravur Probenäpfchen (19) für die Tonwerte "Licht", "Tiefe" und mindestens einen "Mittelton" graviert werden.

20

23. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Probenäpfchen (19) für die Tonwerte "Licht", "Tiefe" und "Mittelton" jeweils auf benachbarten Gravierlinien (21) graviert werden.

25

24. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf jeder Gravierlinie (21) mindestens ein Probenäpfchen (19) graviert wird.

30

25. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, daß die auszumessenden Geometriewerte die Querdiagonalen, die Längsdiagonalen, die Durchstiche, die Stegbreiten oder die Näpfchenflächen der gravierten Probenäpfchen (19) sind.

26. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß das streifenförmige Meßfeld (42) mit seiner Längsausdehnung zur Messung von Stegbreiten im Meßkoordinatensystem (40) quer, vorzugsweise senkrecht zum Verlauf des Steges, ausgerichtet wird.

5

27. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß

- das Meßfeld (42) eine Anzahl von parallel zueinander angeordneten Meßzeilen (43) aufweist,
- 10 - die mit den einzelnen Meßzeilen (43) erzielten Meßergebnisse miteinander verglichen werden und
- zur Erhöhung der Meßsicherheit das Meßergebnis einer Meßzeile (43) nur bei Übereinstimmung der miteinander verglichenen Meßergebnisse weitergegeben wird.

15

28. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß

- das Meßfeld (42) eine Anzahl von parallel zueinander angeordneten Meßzeilen (43) aufweist,
- 20 - die mit den einzelnen Meßzeilen (43) erzielten Meßergebnisse einer Extremwertauswahl unerzogen werden und
- nur das größte oder kleinste Meßergebnis weitergegeben wird.

20

29. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß das Meßfeld (42) sowohl zur Messung der Lageabweichung des ausgewählten Probenäpfchens (19') als auch zur Messung der Geometrie-  
werte der Probenäpfchen (19) verwendet wird.

25



### Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erzeugung und Auswertung einer Pro-  
begravur in einer elektronischen Graviermaschine zur Gravur von Druckzylind-  
5 dern für den Tiefdruck. Bei einer Probegravur werden mit einem Gravierorgan  
für vorgegebene Tonwerte Probenäpfchen (19) graviert. Nach der Probegravur  
wird eine Videokamera auf einer vorgegebenen axialen Meßposition positio-  
niert und ein Videobild (35) der Probenäpfchen (19) aufgenommen. In dem Vi-  
deobild (35) werden die Lageabweichungen eines Meßortes (41) eines aus-  
10 gewählten Probenäpfchens (19') von einem Bezugsort (39) als Positionsfehler  
( $\Delta x_M$ ,  $\Delta y_M$ ) festgestellt. Die Positionsfehler ( $\Delta x_M$ ,  $\Delta y_M$ ) werden dann durch  
axiales Verschieben der Videokamera in eine neue Meßposition und/oder  
durch Drehen des Druckzylinders korrigiert. Anschließend werden die Geome-  
triiewerte der Probenäpfchens (19) ausgemessen und mit den Geometriewer-  
15 ten der vorgegebenen Tonwerte verglichen. Das Graviersteuersignal zur An-  
steuerung des Gravierorgans wird in Abhängigkeit von dem Vergleichsergeb-  
nis derart kalibriert, daß die gravierten Tonwerte den vorgegebenen Tonwerten  
entsprechen.

20 Fig. 2